Über eine Bakteriose von Dactylis glomerata L.

von

Emerich Ráthay.

In einem 430 *m* hoch gelegenen Laubwalde des Wiener Sandsteingebietes, wo *Dactylis glomerata* in der Schattenform vegetirt, von welcher Wiesner angibt, dass sie bei einem Lichtgenusse von $^1/_{11}$ bis $^1/_{30}$ des allgemeinen Tageslichtes kürzere Stengel und eine schmal ausgezogene Blüthenrispe entwickelt[1] und wo überdies die Blüthezeit des genannten Grases um fast zwei Wochen später als in der Umgebung eintritt, wurden in den Jahren 1897, 1898 und 1899 von Ende Mai bis Anfang Juli von *Dactylis glomerata* häufig Individuen gefunden, unter deren Sprossen sich einer oder einige befanden, welche krank aussahen und aus später angegebenen Gründen als bakterios bezeichnet werden sollen. Sie unterschieden sich von den gesunden Sprossen durch die folgenden Merkmale:

1. Durch eine häufig geringere Höhe, da die Streckung ihrer obersten Internodien oft nur unvollständig erfolgte.

2. Durch die Anwesenheit eines citronengelben, klebrigen, sehr zähen und aus Bakterien bestehenden Schleimes, welcher in einer bis 0·09 *mm* dicken Schichte entweder die obersten Blätter, die oberen Theile des Halmes und verschiedene Theile des Blüthenstandes (Spelzen, Spindel, Spindelverzweigungen) oder nur die einen oder anderen der genannten Theile gänzlich oder doch theilweise überzog. Häufig fand sich jener citronengelbe Schleim sowohl auf der Oberfläche der oberen

---

[1] J. Wiesner, »Untersuchungen über den Lichtgenuss der Pflanzen mit Rücksicht auf die Vegetation von Wien, Cairo und Buitenzorg«. Diese Sitzungsberichte, Bd. CIV, Abth. I.

Internodien, als auch auf der Aussen- und Innenseite der diese Internodien umhüllenden Blattscheiden, und es kamen Fälle vor, in denen ein Internodium, welches mit seinem unteren Theile in 2—3 Blattscheiden steckte, an seiner Aussenseite von einer Bakterienschichte umgeben war, während zugleich jede der umhüllenden Blattscheiden sowohl auf ihrer Innen-, als Aussenseite auch von einer Bakterienschichte überlagert war. Hiebei fiel der Umstand besonders auf, dass in denselben engen Zwischenräumen sich zwei gesonderte Bakterienschichten, nämlich die eine als Belag auf der Aussenseite des umschlossenen und die andere als ein solcher auf der Innenseite des umschliessenden Organes, deutlich wahrnehmen liessen.

3. Durch den Umstand, dass sich die Cuticula an den von dem Bakterienschleime überdeckten Stellen der Epidermis durch Behandlung zunächst mit alkoholischer, dann wässeriger Jodlösung und zuletzt concentrirter Schwefelsäure nicht als ein braunes Häutchen, wie an den bakterienfreien Stellen, nachweisen liess.

4. Durch kleine gelbe Körnchen, welche sich bald unter den von den Bakterien bewohnten Stellen der Epidermis in dem chlorophyllhältigen Gewebe an Stelle der Chlorophyllkörner fanden.

5. Durch das spätere Auftreten des citronengelben Bakterienschleimes in Intercellularräumen des Grundgewebes und in Holzgefässen ein oder mehrerer Gefässbündel von Halmtheilen, welche aussen von einer Bakterienschichte umgeben waren. Speciell in Blattscheiden und Blattspreiten wurde bisher die citronengelbe Bakterienmasse nur in Holzgefässen, aber noch nicht in Intercellularräumen gefunden.

6. In Halmtheilen, in denen sich die Bakterien auch in Intercellularräumen des Grundgewebes einnisteten, durch die stellenweise Auflösung der Mittellamelle und die hiedurch bedingte Isolirung der Zellen.

7. Durch knieförmige Krümmungen, mittelst welcher sich oft ein oder mehrere Verzweigungen der Spindel des Blüthenstandes, so lange der letztere noch in der obersten Blattscheide eingeschlossen war, seitlich aus derselben hervorstemmten.

Diese Erscheinung wurde einerseits durch die Klebrigkeit des an der Innenseite der Blattscheide vorhandenen citronengelben Bakterienschleimes, an welchem die Ährchenknäuel haften blieben, und anderseits durch die Streckung unterer Halmtheile bedingt.

8. Durch das vorzeitige Vertrocknen aller von dem citronengelben Bakterienschleime überkleideten Organe. Dieses Vertrocknen wird gewöhnlich von einer secundären Infection mit *Cladosporium herbarum* oder einer *Sporidesmium*-Art begleitet.

Dem Vorstehenden sei noch beigefügt, dass bei *Dactylis glomerata* bisher weder in den unterirdischen Theilen bakterioser Individuen, noch in irgend welchen Theilen normaler Individuen Bakterien gefunden wurden. Auch erwiesen sich alle Bemühungen vergebens, an den Individuen anderer Gräser *(Poa nemoralis, Brachypodium silvaticum, Triticum caninum)*, welche sich auf demselben Standorte mit den bakteriosen Individuen von *Dactylis glomerata* befanden und mit diesem Grase gleichzeitig oder doch nahezu gleichzeitig entwickelten, ähnliche Erscheinungen, als die oben von *Dactylis glomerata* angegebenen zu finden.

Der in und auf *Dactylis glomerata* vorkommende Bakterienschleim röthet blaues Lakmuspapier und besitzt keinen auffallenden Geruch. Wird er unter dem Mikroskope betrachtet, so macht er wegen der Gleichförmigkeit der in ihm enthaltenen Bakterienzellen den Eindruck einer Reinzucht. Dass er jedoch ausser dem in ihm vorherrschenden Bakterium auch noch andere Bakterien enthält, lehren Aussaaten auf verschiedene Agar- und Gelatinenährböden, auf denen ausschliesslich die nicht citronengelben Colonien der den Bakterienschleim verunreinigenden Bakterien wachsen. Um die citronengelben Colonien des ihm eigenthümlichen Bakteriums zu erhalten, bringt man mittelst einer an ihrer Spitze etwas verbreiterten und flachen sterilisirten Nadel eine kleine Menge von dem Bakterienschleim eines bakteriosen Individuums von *Dactylis glomerata* auf ein sterilisirtes Deckgläschen und verreibt ihn hier in einem Tröpfchen sterilisirten Wassers; sodann werden mit der flachen Nadelspitze auf einer in einer Glasdose befindlichen sterilisirten Kartoffelscheibe mehrere parallele Impfstriche gemacht, von

denen die ersteren zahlreiche Bakterien, die letzteren dagegen nur vereinzelte solcher enthalten. Aus den letzteren Bakterien erwuchsen zum Theile citronengelbe Colonien, deren Bakterium bezüglich aller bisher untersuchten Eigenschaften mit dem auf den bakteriosen Individuen von *Dactylis glomerata* vorkommenden Bakterium übereinstimmen. Diese Eigenschaften sind in der unten gegebenen Beschreibung des reingezüchteten Bakteriums durch einen beigesetzten * gekennzeichnet.

Das isolirte Bakterium ist kurz ellipsoidisch*, 0·66—0·99 μ lang und nur etwas weniger breit*. Es besitzt eine deutliche Kapsel* und zeigt im hängenden Tropfen keine Bewegungserscheinung*, weswegen es sich als geissellos erweisen dürfte. Es färbt sich mit Löffler's Methylenblau*, mit Carbolfuchsin* und nach Gram* und ist nicht säurefest*. Mit Jodlösung behandelt, zeigt es keine Granulosereaction*. Sporenbildung wurde an ihm bisher nicht beobachtet. In flüssigen Nährböden, wie Bouillon, Absud von *Dactylis glomerata* mit und ohne Peptonzusatz, bildet es im Laufe von 7 Tagen auf dem Flüssigkeitsspiegel kleine blass citronengelbe Flöckchen und auf dem Boden des Culturgefässes einen ebensolchen Absatz, während es die Flüssigkeit selbst klar lässt. Unter den zu seiner Cultur verwendeten festen Nährböden vermehrt es sich rasch auf sterilisirten Kartoffelscheiben, dagegen nur langsam auf verschiedenen Gelatine- und Agarnährböden, wie Bouillon-Gelatine, *Dactylis*-Auszug-Gelatine mit und ohne Peptonzusatz, *Dactylis*-Auszug-Agar mit Peptonzusatz. Auf Kartoffelscheiben gedeiht es sowohl bei schwach alkalischer, als auch neutraler oder auch mittelst verdünnten Citronensaftes hergestellter schwach saurer Reaction. Die auf Kartoffelscheiben gemachten Impfstriche werden bei warmer Sommertemperatur oft schon am zweiten Tage als citronengelbe Streifen sichtbar, welche bereits in den nächsten Tagen eine bedeutende Fläche überdecken. Die Culturen stellen jetzt faltige, intensiv citronengelbe und von ihrer Unterlage leicht abziehbare Häute dar, deren Ränder wenigstens stellenweise grob gekerbt erscheinen. Sie erinnern in diesem Zustande sowohl durch ihre Oberfläche, als auch durch ihren Rand an die Kartoffelculturen von *Bacillus vulgatus* (Flügge) Migula und *Bacillus mesentericus* (Flügge) Lehm.

et Neum., unterscheiden sich aber von ihnen schon durch ihre lebhaft citronengelbe Farbe. Schliesslich dehnen sie sich über die ganze Oberfläche der Kartoffelscheiben aus. Während die Colonien des in Rede stehenden Bakteriums, wie bereits erwähnt wurde, eine schön citronengelbe Farbe besitzen*, erscheinen die einzelnen Bakterien farblos*. Der Farbstoff wird in den Colonien weder in Form von Körnchen, noch Kryställchen ausgeschieden.* Er ist weder in Wasser, noch in Alkohol löslich* und zeigt mit concentrirter Schwefelsäure nicht die für die Lipochrome charakteristische blaue Reaction*. Das Bakterium verflüssigt nicht Gelatine. Ob es in zuckerhältigen Nährböden Gährung und in eiweisshaltigen Indol erzeugt, wurde bisher noch nicht festgestellt; auch wurde es nicht auf das Vermögen, Nitrate zu Nitriten zu reduciren und Schwefelwasserstoff zu entwickeln, geprüft. Dem directen Sonnenlichte gegenüber erweist es sich als unempfindlich, und damit in Übereinstimmung gedeiht es an sonnigen Orten unter einer mit doppeltchromsaurem Kali gefüllten Senebier'schen Glasglocke ebensogut wie unter einer solchen, welche mit Kupferoxydammoniak gefüllt ist.

Alle bisher unternommenen Versuche, das Auftreten des eben beschriebenen Bakteriums auf und in erwachsenen Individuen, sowie Keimpflanzen von *Dactylis glomerata* künstlich hervorzurufen, blieben bisher erfolglos; doch ist es auf Grund von zahlreichen und genau untersuchten Fällen gewiss, dass dieses Auftreten stets primär und nicht secundär erfolgt, und nicht weniger ist es sicher, dass es an ganz bestimmte Bedingungen geknüpft ist. Es wird nur im Walde, wo *Dactylis glomerata* spät blüht, und zwar nur von Ende Mai bis Anfang Juli und nur auf den oberen Blättern und Internodien und noch auf dem Blüthenstande beobachtet. Dabei ist *Dactylis glomerata* unter mehreren auf demselben Standorte befindlichen Gramineen das einzige Gras, auf dem das bewusste Bakterium erscheint. Dasselbe wird zuerst immer nur auf der Oberfläche und erst später in Intercellularräumen und Gefässen beobachtet, dagegen konnte es im Inhalte der Zellen bisher nicht gefunden werden. Es ist im höchsten Grade wahrscheinlich, dass das Bakterium sich auf den Organen von *Dactylis*

glomerata nur so lange anzusiedeln vermag, als dieselben noch von einer Blattscheide umschlossen werden, indem nach dem Hervortreten der Blüthenstände aus den Blattscheiden keine Neuansiedlungen mehr beobachtet werden. Das Auftreten des Bakteriums auf den Organen von *Dactylis glomerata* bedingt, dass deren Cuticula in einer bisher unerklärten Weise verschwindet und die Organe selbst vertrocknen; aus diesem Grunde wurden oben die von dem Bakterium befallenen Sprosse als bakterios bezeichnet und kann von einer Bakteriose des Knäuelgrases gesprochen werden.

In der endgiltigen Abhandlung soll das hier in Kürze Mitgetheilte nicht nur ausführlicher dargelegt, sondern auch noch auf Grund von neuen, bereits im Zuge befindlichen Untersuchungen ergänzt und durch entsprechende und zum Theile farbige Abbildungen der bakteriosen Sprosse und ihrer Gewebe, sowie des Bakteriums und seiner Colonien, erläutert werden.